

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-214622

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/1335

(21)Application number : 2001-012839

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.01.2001

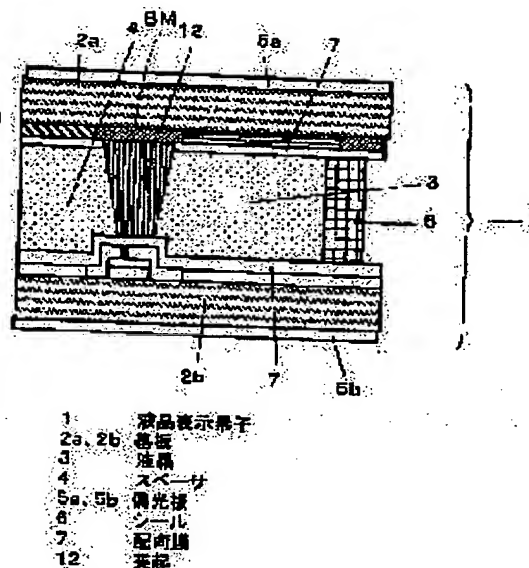
(72)Inventor : MATSUKAWA HIDEKI  
YAMAMOTO YOSHINORI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND IMAGE DISPLAY APPLICATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress a glaring feeling by improving the contrast and gap uniformity as display quality which are problems of spacers of a liquid crystal display element.

**SOLUTION:** On one of a couple of substrates 2a and 2b which face each other across liquid crystal 3, a liquid crystal display element has projection 12 of a specific height, forming a cell gap, arranged regularly on the black matrix of pixels of the same color. Consequently, the uniformity of the spacer distribution of the projections 12 or spacers is improved and gap variation due to variance in the film thickness of the base layers of the projections can be suppressed. Further, variance in the alignment state due to a gap and lubing resulting from a peripheral stage difference can be suppressed even in an alignment state because of differences of color pixels. Consequently, while a spacer cohesion causing defects in bright point and a glaringness in a dark-circumference state can be suppressed, the gap uniformity as a roll of the spacers can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-214622

(P2002-214622A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F	1/1339	5 0 0	2 H 0 8 9
	1/1335	5 0 0	2 H 0 9 1
		5 0 5	

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-12839(P2001-12839)

(22) 出願日 平成13年1月22日 (2001.1.22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 義則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

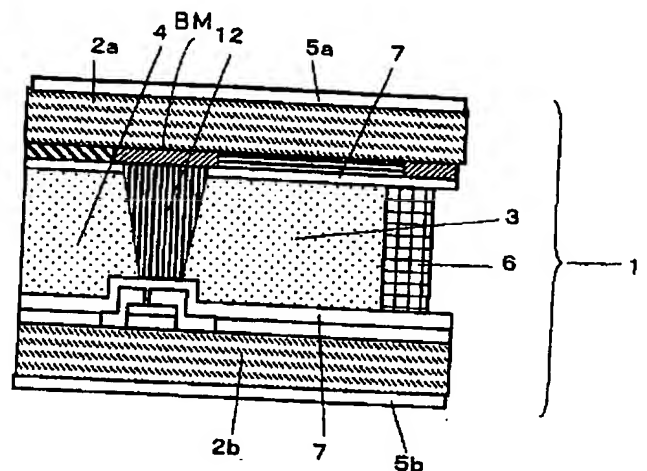
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および画像表示応用機器

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子のスペーサの問題による表示品位のコントラスト、ギャップ均一性を向上させ、ギラギラ感を抑える。

【解決手段】 液晶3を介して対向する一対の基板2a、2bのうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起12を同じ色の画素のブラックマトリクス上に規則的に配置した液晶表示素子を有する。これにより、突起12あるスペーサ分布の均一性が向上し、突起の下地層の膜厚ばらつきによるギャップ変動を抑えることができる。また、配向状態でも色画素の違いにより、周辺段差によるギャップやラビングによる配向状態のばらつきも抑えることができる。このため、輝点不良となるスペーサ凝集、周囲が暗い時のギラギラ感を抑えると同時に、スペーサの役割であるギャップ均一性を向上させることができる。



- 1 液晶表示素子
- 2a、2b 基板
- 3 液晶
- 4 スペーサ
- 5a、5b 偏光板
- 6 シール
- 7 配向膜
- 12 突起

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を介して対向する一対の基板のうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起を特定の画素のブラックマトリクス上に規則的に配置した液晶表示素子を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 セルギャップを形成する特定の高さの突起を同じ色の画素に対応して配置した請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 突起を青色の画素のみに対応して配置した請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 セルギャップを形成する特定の高さの突起を配置した画素以外の画素に対応して、前記突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を配置した請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 ダミーの突起およびこのダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和が、特定の高さの突起およびこの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和より小さくした請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より少なくした請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より一層少なくした請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクス以外の層の膜厚が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクス以外の層の膜厚より小さくした請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 セルギャップを形成する特定の高さの突起は、感光性材料、カラーフィルタ層またはブラックマトリクスからなる請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 記載の液晶表示装置を備えた画像表示応用機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、モニタディスプレイなどの OA 機器や携帯型の情報通信機器などに用いられる液晶表示装置および画像表示応用機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示素子 1 は図 16 で示すような断面構成図になる。内部に表示電極を有する 2 枚の

基板 2a、2b の隙間に、液晶 3 を介在し、所定のギャップを形成するようにスペーサ 4 を分散させ、周辺にはシール材 6 を設けている。ここで用いられるスペーサ 4 はベンゾクアナミンなどの樹脂から成るものや、シリカなどの無機系から成るものがある。また、スペーサ 4 の移動を防ぐために、スペーサ周辺にホットメルトタイプの接着剤をハイブリダイゼーションなどで形成した固着タイプのものも最近使われている。

【0003】一方、スペーサ 4 の散布方法には湿式と乾式があり、湿式はエタノールやイソプロピルアルコールにスペーサを混在した液をスプレー塗装の原理で散布し、溶剤を揮発させ、基板上にスペーサだけを分布よく撒くものである。一方、乾式散布はスペーサそのものを帯電させてエアーなどで強制的に吹き付け、帯電したスペーサは互いに反発し合い、凝集を防ぎながら散布するものである。一般的に、液晶パネルにすると、スペーサ周辺に光抜けが起こり、コントラストの低減やギラギラ感が起こるために、スペーサ周りの液晶分子の配向状態を安定させるためにスペーサ周りの塗れ性を向上させるような処理が施されている。

【0004】また、一般的に液晶パネルを構成するためのカラーフィルタには図 17 で示すような R (赤)、G (緑)、B (青) の配列があり、図 17 (ア) のような R、G、B の各色のインラインタイプのものや、図 17 (イ) のような R、G、B が斜めに配列したものである。一般的には、高精細なモニターやノート PC には図 17 (ア) のような配列が標準である。一方、テレビ表示にはデルタ配列の図 17 (ウ) が使われている。ここで、図 17 (ア) のようなインライン配列を形成するための BM (ブラックマトリクス) と R、G、B の構成には、一般的に最初に BM を形成し、その上にストライプ状の R、G、B の各色を形成するものは図 18 (ア) に示している。また、ストライプではなくアイランド状に各色を形成した図 18 (イ) がある。最近では、R、G、B を先に形成し、後から背面露光による BM を形成する方法もある。

【0005】そして、完成した液晶パネルの構成において、2 枚の基板 2a、2b の両側には偏光板 5a、5b やその他の光学フィルムを最適化箇所を設置する。偏光板 5a、5b は液晶パネルのモードの構成により、1 枚や 2 枚、または使用しない場合がある。このようにして成る液晶表示素子 1 は、透過型の場合は表示面の反対側から 3 波長型冷陰極管などで照射して表示させたり、反射型では表示面の反対側に反射板を設置して外光を利用して明るく見ることができる。このような形態で液晶表示素子 1 を電圧駆動しディスプレイとして扱うことができる。

【0006】次に、従来例の液晶パネルの製造方法を説明する。まず、基板 2a、2b を洗浄し、液状の配向膜 7 をオフセット印刷などで塗布した後に仮焼成、本焼成

を経て配向膜 7 を形成し、ラビングなどによる配向処理を行う。一般にラビングの後では表面の異物や汚れを落とすために水洗浄を実施する。次に、どちらか一方の基板 2 a にシール材 6 を描画装置やスクリーン印刷により塗布してシール 6 を形成する。そして、もう一方の基板 2 b にギャップを形成するために所定の大きさのスペーサ 4 を散布し、大気中で両方の基板 2 a、2 b を貼り合わせる。さて、液晶表示素子 1 のギャップ制御を行うためには、2 枚の基板全体 2 a、2 b をエアープレスなどで加圧し、最適なギャップが出たところでシール材 6 を硬化する。その後、基板表示領域外のガラス部分を割断して、注入方式ではこのようにしてできた空セルの注入口部と液晶 3 をプールしたものを真空槽内に入れておき、0.2~0.7 Torr 程度で注入口と液晶 3 が触れるようにし、槽内全体を大気に開放して空セル内に液晶 3 を充填する。そして、封口部を樹脂などで閉じ液晶表示素子 1 に付着した液晶 3 を洗浄し、液晶表示素子 1 全体をアニールして液晶 3 の再配向処理を行う。

【0007】このような従来の製造方法で作られた液晶表示素子1は、TNモード、STNモード、強誘電液晶、VAモード、IPSモード、OCBモードなどのあらゆる液晶パネルに対応することができる。その際の液晶材料、配向状態は各々の目的に合わせて違い、液晶材料とスペーサとの関係が重要であった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスペーサを用いて作られた液晶パネルでは、スペーサ材そのものによる特性面への影響や、スペーサの散布方法による課題があった。

【0009】上記で述べたように、スペーサを用いることによりスペーサ周りの配向異常が起こり、光り抜け現象が起こる。特に、ノーマリーブラックでは大きくコントラスト低減を起こす。また、黒表示をさせた場合、ギラギラ感が人間の眼に不快感を与え、周囲が暗い環境ほど高級感が失われるほど品位を下げるものとなる。さらに、スペーサが多い場合ほどそのギラギラ感は増し、コントラストもさらに低下する。

【0010】また、スペーサの散布方法には乾式、湿式で色々な方式が提案されたが、どうしてもスペーサをばら撒く領域から脱せない。そのスペーサの分散不良には、まずスペーサ分布の不均一性がある。これは、スペーサ分布に応じたギャップの不均一性が起こり、周囲を暗くした時の不均一性も起こる。他の不良には、スペーサの凝集による眼に見える輝点不良、やギャップ不良がある。凝集の度合いも数個から数十個程度まであり、数が多いほど不良の度合いが著しくなる。

【0011】一方、スペーサの役割はセルギャップを得るために設けられており、単位面積当たりのスペーサ数が少ない場合、パネルプロセスの外圧などによりギャップを形成しているスペーサに集中荷重が起こり、スペー 50

サの破壊、カラーフィルタの膜面へのめり込みが凝り、局所的なギャップ不良が発生し、液晶パネルの面内不均一性となる。スパーサ数の多い場合は、上記で述べたようなギラギラ感やコントラスト低下が増大する。

【0012】以上のように、スぺーサに関する問題は表示品位のコントラスト、ギャップ均一性、ギラギラ感などがあり、スぺーサを用いるために起こり、それに変わるギャップ形成方法が求められていた。

【００１３】したがって、この発明の目的は、液晶表示素子のスペーサの問題による表示品位のコントラスト、ギャップ均一性を向上させ、ギラギラ感を抑えることができる液晶表示装置および画像表示応用機器を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するためにこの発明の請求項１記載の液晶表示装置は、液晶を介して対向する一対の基板のうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起を特定の画素のブラックマトリクス上に規則的に配置した液晶表示素子を有する。

【0015】このように、一対の基板のうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起を特定の画素のブラックマトリクス上に規則的に配置したので、突起であるスペーサ分布の均一性が向上し、突起の下地層の膜厚ばらつきによるギャップ変動を抑えることができる。また、配向状態でも色画素の違いにより、周辺段差によるギャップやラビングによる配向状態のばらつきも抑えることができる。このため、スペーサ特有の課題である輝点不良となるスペーサ凝集、周囲が暗い時のギラギラ感を抑えると同時に、スペーサの役割であるギャップ均一性を向上させることができる。

【0016】請求項2記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置において、セルギャップを形成する特定の高さの突起を同じ色の画素に対応して配置した。このように、セルギャップを形成する特定の高さの突起を同じ色の画素に対応して配置したので、突起を規則的な位置に形成することができる。

【0017】請求項3記載の液晶表示装置は、請求項2記載の液晶表示装置において、突起を青色の画素のみに対応して配置した。このように、突起を青色の画素のみに対応して配置したので、突起により生じる配向むらが青色の画素のところは透過率が低く目立たない。このため、配向均一性を上げるために見えにくい青色の画素の周りに突起を設けることにより著しい配向安定性を得ることができる。

【００１８】請求項４記載の液晶表示装置は、請求項１記載の液晶表示装置において、セルギャップを形成する特定の高さの突起を配置した画素以外の画素に対応して、前記突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を配置した。このように、セルギャップを形成す

る特定の高さの突起を配置した画素以外の画素に対応して、前記突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を配置したので、突起により生じる配向むらを画素全部で生じさせれば目立たないことに基づき、配向均一性を上げるために本来突起を設ける箇所以外に、ダミーの突起を設けることにより著しい配向安定性を得ることができる。また、全ての画素に対応して特定の高さの突起を形成すると、液晶パネルにしたときに低温気泡の問題が生じるが、少し低いダミーの突起することで解消できる。

【0019】請求項5記載の液晶表示装置は、請求項4記載の液晶表示装置において、ダミーの突起およびこのダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和が、特定の高さの突起およびこの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和より小さくした。このように、ダミーの突起およびこのダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和が、特定の高さの突起およびこの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和より小さくしたので、セルギャップを形成する突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0020】請求項6記載の液晶表示装置は、請求項4記載の液晶表示装置において、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より少なくした。このように、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より少なくしたので、下地に層を形成して嵩上げを行なう際に、その嵩上げとなる層の組み合わせにより嵩上げコントロールすることで、セルギャップを形成する突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0021】請求項7記載の液晶表示装置は、請求項6記載の液晶表示装置において、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より一層少なくした。このように、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より一層少なくしたので、嵩上げコントロールが容易となる。

【0022】請求項8記載の液晶表示装置は、請求項4記載の液晶表示装置において、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクス以外の層の膜厚が、特定の

以外の層の膜厚より小さくした。このように、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクス以外の層の膜厚が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクス以外の層の膜厚より小さくしたので、セルギャップを形成する突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0023】請求項9記載の液晶表示装置は、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7または8記載の液晶表示装置において、セルギャップを形成する特定の高さの突起は、感光性材料、カラーフィルタ層またはブラックマトリクスからなる。このように、セルギャップを形成する特定の高さの突起は、感光性材料、カラーフィルタ層またはブラックマトリクスからなるので、ブラックマトリクス上にカラーフィルタ層の形成時に突起の下地となるランドを形成することができる。感光性材料はスピンコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現像により特定の高さの突起をパターンニングすることができる。

【0024】請求項10記載の画像表示応用機器は、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8または9記載の液晶表示装置を備えた。このように、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8または9記載の液晶表示装置を備えたので、画像表示応用機器において上記の作用効果が得られる。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態における液晶表示素子の断面図、図2はこの発明の第1の実施の形態の突起パターンの説明図である。

【0026】図1に示すように、この液晶表示装置は、一对の基板2a, 2bのうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起12を特定の画素のブラックマトリクスBM上に規則的に配置した液晶表示素子1を有する。この場合、内部に表示電極を有する2枚の基板2a, 2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のセルギャップを形成するように柱状の突起12が規則性のある位置に形成される。図1ではカラーフィルタ基板2a上に突起12を形成している。2枚の基板2a, 2bの両側には偏光板5a, 5bやその他の光学フィルムが最適な箇所に設置される。上記の基板2a, 2bは、カラーフィルタ基板、アクティブ素子が配列したアレイ基板、透明電極を形成した基板などからなる。液晶表示素子1の周辺にはシール材6を形成している。シール材6にはエポキシ樹脂からなる熱硬化型、ラジカルやカチオン型などの紫外線硬化型がある。

【0027】一般的に、突起12の形成にはフォトリソ法や印刷法などがあり、この第1の実施の形態では、カラーフィルタ基板の作製時に突起12を形成する。カラーフィルタの画素に対して、形成された突起12のパタ

ーンについて述べる。この場合、R、G、B画素のいずれかの色に固定し、突起12を同じ色の画素に対応して形成する。図2（ア）、（イ）、（ウ）ではRに固定した場合を考えた。

【0028】まず、図2（ア）では、1画素に複数の突起12を設けたものである。突起12の硬度にもよるが、塑性変形量を軽減することにより、セルプロセスの影響を抑えたり、外圧に強いパネルを作ることができ、配向の安定性を得ることができる。

【0029】また、図2（イ）、（ウ）ではRの画素のすべてではなく、規則的に減らしており、かつRの画素だけで、ともに突起12の総和は3の倍数になる。このように特定の色に固定することにより、突起12の下地層の膜厚ばらつきによるギャップ変動を抑えることができる。また、配向状態でも色画素の違いにより、周辺段差によるギャップやラビングによる配向状態のばらつきも抑えることができる。

【0030】例えば、図18（ア）で示したようなストライプ状にR、G、B層を形成している場合は、突起12のBM（ブラックマトリクス）上に色層が重なるために、色層間の膜厚のばらつきによって基板2から突起12のトップまでの高さが変わり、それがギャップの差になる。ゆえに、この実施の形態では同じ色の画素に対応して突起12を形成する方法を提供している。

【0031】また、製造上のラビング工程で起こる突起12周辺の配向異常の問題がある。ラビング条件により出方の差はあるが、ミクロで見ると、常に発生するものと考えられる。特に、Bは透過率が低いので、配向異常が見えにくいので、配向の安定性を得ることができる。このため、突起12を青色の画素のみに対応して配置することは有効である。

【0032】一方、図2（エ）では、RだけでなくGにも対応して突起を設けた時のものである。このように、カラーフィルタの配列に合わせて、複数色の画素を選択するので、幾通りものパターンが考えられ、複数色の画素を対象にすることにより、さらに、ギャップや配向状態のばらつきを抑えるものである。

【0033】次に、上記基板を用いた液晶表示素子1の製造方法を図3に示したフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートは従来例と同様である。まず、基板2a、または2bのどちらか（図1では基板2a）に上記で述べたような突起12を形成したものを用意する。洗浄後の基板2a、2bに液状の配向膜7をオフセット印刷し、高温で乾燥して配向膜7を形成する。そして、バフで基板上の配向膜7表面をラビング処理して、表面に異物がある場合は洗浄工程を通す。基板2a、2b上に突起12を設けているために、ラビング条件は強くするとラビング筋不良が発生しやすく、弱い場合もアンカリングが小さくて配向異常が起り易い。

【0034】こうしてできた基板の一方2aまたは2bにシール材6を描画や印刷で塗布し、導電性樹脂をスポット的にディスペンサで塗布する。そして、両基板2a、2bを貼り合わせ、切断して空セルを作る。真空槽内で空セルに液晶3を充填するように大気開放し、最後に封口樹脂を塗布し硬化する。次に、できたパネルをアニールし、液晶3を再配向処理を行う。

【0035】最後に、カラーフィルタに形成した突起12の位置について、対向するアレイ基板2bのどの位置に形成するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。

【0036】この発明の第2の実施の形態を図4に基づいて説明する。図4はこの発明の第2の実施の形態の液晶表示素子の断面構成図を示す。第1の実施の形態と同様に2枚の基板2a、2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のギャップを形成するように柱状の突起12が規則性のある位置に形成される。図4ではアレイ基板2b上に突起12を形成している。ただし、突起12はアレイ基板2bのどの位置に形成するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。一般的には、ゲート配線や蓄積容量の上に形成するのが適している。

【0037】一方、画素配列に対する突起12のパターンについては、上記第1の実施の形態で示したものと同じで、アレイ基板2bとカラーフィルタ基板2aを貼り合せた際に、画素の色と突起12の位置関係から考えることができる。この実施の形態でも、1画素に対応して複数の突起12を形成したり、同色画素に固定して、画素の周りのブラックマトリクスBM上に突起を形成したり、複数色の画素に固定して突起を形成する場合がある。

【0038】この発明の第3の実施の形態を図5～図7に基づいて説明する。図5はこの発明の第3の実施の形態の突起パターンの説明図である。

【0039】図5に示すように、この液晶表示装置は、セルギャップを形成する特定の高さの突起12を配置した画素以外の画素に対応して、突起12の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起13を配置した。第1の実施の形態の図1と同様に、内部に表示電極を有する2枚の基板2a、2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のギャップを形成するように柱状の突起12が規則性のある位置に形成される。図1ではカラーフィルタ基板2a上に突起12を形成している。2枚の基板2a、2bの両側には偏光板5a、5bやその他の光学フィルムが最適化箇所設置される。上記の基板2a、2bは、カラーフィルタ基板、アクティブ素子が配列したアレイ基板、透明電極を形成した基板などからなる。液晶表示



素子1の周辺にはシール材6を形成している。シール材6にはエポキシ樹脂からなる熱硬化型、ラジカルやカチオン型などの紫外線硬化型がある。

【0040】次に、ギャップを形成するために特定の高さを有する突起12とギャップに寄与しないダミーの突起13（図5）からなることについて述べる。まず、特定の高さとはギャップを形成する高さを有する突起12で、対向基板に常に接触するかどうかで、パネル表面に外圧を加えるとギャップむらを生じる程度のものとなる。また、ダミーの突起13とはギャップを形成するものではないが、ある程度の高さを有する。

【0041】また、ダミーの突起13の必要性はラビング処理と関係する。一般に、基板2a上に高さのある突起12を形成してラビング処理を行うと、突起12を起点とするラビング影や筋不良が発生する。突起の形状や大きさによって、筋不良となるほどではないが、条件によっては常に突起12周辺に影が発生する。そのため、突起12のある画素だけ著しく感ぜられるため、すべての画素に対応して突起を形成することが相応しいのがこの実施の形態の主旨である。

【0042】しかし、すべての画素に対応して特定の高さの突起12を形成すると、液晶パネルにした時に信頼性上に低温気泡の問題が発生する。低温気泡とは周囲を-20℃以下にした時に、液晶パネルに気泡が発生する現象である。これを防ぐために、ギャップを形成する特定の高さからなる突起12を減らすべきとなり、少し低い突起をダミー13として形成することが適している。

【0043】まず、ダミーの突起13とギャップを形成する特定の高さを有する突起12の関係について述べる。図5（ア）～（エ）では、特定の突起12とダミーの突起13のパターンについて、様々な条件に対して4例を示した。特定の高さを有する突起12以外には、すべての画素に対応してダミーの突起13を形成している。これにより、配向の安定性を図ることができる。例えば、突起の周りのラビングによる配向異常をマクロな状態で見て均一に感じることができる。

【0044】一般的に、突起12の形成にはフォトリソ法や印刷法などがあり、この第3の実施の形態では、カラーフィルタ基板の作製時に突起12、13を形成する。

【0045】次に、突起およびダミー突起の断面構成について図6、図7を使って、その形成方法について説明する。図6および図7に示すように、ダミーの突起13およびこのダミーの突起13の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層膜厚の和が、特定の高さの突起12およびこの突起12の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層膜厚の和より小さくした。この場合、従来の技術の図18（イ）で述べたカラーフィルタのようなR、G、Bをアイランド状の場合について図6で説明する。図6に示

すように、ガラス基板2a上にBM（ブラックマトリクス）を形成したものを用意し、その上に突起12、13を設けている。BMには2層、3層クロム金属をエッチングしてパターンニングしたものと、樹脂からなる顔料レジストをパターンニングしたものがある。その上に、R、G、Bの色層を形成するが、やり方には顔料分散法、印刷法、インクジェット方式、電着法などがあり、塗布した後に固めている。そして、ギャップを形成するための特定の高さを有する突起12とダミーの突起13をフォトリソ法でパターンニングする。

【0046】まず、特定の高さの突起12を予定した画素に対応して形成するのに、感光性材料をスピンコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現象により特定の突起12をパターンニングする。次に、ダミーの突起13を形成するのに、上記最適な膜厚より薄くなるように感光性材料を塗布し、上記特定の突起以外の画素に対応する個所に突起を形成するように、露光現象しパターンニングを行う。

【0047】また、従来の技術の図18（ア）で述べたカラーフィルタのようなR、G、Bをストライプ状の場合について図7で説明する。図6と同様にBMには2層、3層クロム金属や樹脂からなる顔料レジストでパターンニングしたものを用意して、その上に、R、G、Bの色層を形成する。図7で示すようにストライプ状のためにBMの上に色層（カラーフィルタ11）が各色塗布した後に固めている。そして、その色層11の上にギャップを形成するための特定の高さを有する突起12とダミーの突起を13フォトリソ法でパターンニングする。

【0048】このように、ダミーの突起13を形成する基板2aを含まない下地の膜厚の和が、特定の高さを有する突起12の下地のブラックマトリクスおよびその他の層より1μm以上小さくした。そして、上記で述べた突起そのものは一般的に樹脂からなるため、外圧により塑性変形と弾性変形が起こることを考慮すると、セルプロセスの配向膜印刷工程や貼り合せ工程で突起に圧力を加えることが予想されるので、その塑性変形を予め加算して最適なギャップとなる突起の高さを作らなければならない。

【0049】次に、上記基板を用いた液晶表示素子1の製造方法を第1の実施の形態の図3に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、基板2a、または2bのどちらか（図1では基板2a）に上記で述べたような突起12およびダミー突起13を形成したものを用意する。洗浄後の基板2a、2bに液状の配向膜7をオフセット印刷し、高温で乾燥して配向膜7を形成する。そして、パフで基板上の配向膜7表面をラビング処理して、表面に異物がある場合は洗浄工程を通す。基板2a、2b上に突起12およびダミー突起13を設けているために、ラビング条件は強くするとラビング筋不良が発生しやすく、弱い場合もアンカリングが小さくて配向異常が



起こり易い。

【0050】こうしてできた基板の一方2aまたは2bにシール材6を描画や印刷で塗布し、導電性樹脂をスポット的にディスペンサで塗布する。そして、両基板2a, 2bを貼り合わせ、切断して空セルを作る。真空槽内で空セルに液晶3を充填するように大気開放し、最後に封口樹脂を塗布し硬化する。次に、できたパネルをアニールし、液晶3を再配向処理を行う。

【0051】また、カラーフィルタに形成した突起12およびダミー突起13の位置について、対向するアレイ基板2bのどの位置に形成するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。

【0052】この発明の第4の実施の形態を説明する。第3の実施の形態と同様に2枚の基板2a, 2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のギャップを形成するように柱状の突起12が規則性のある位置に形成され、特定の高さの突起12を配置した画素以外の画素に対応して、突起12の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起13を配置した。この場合、第2実施の形態の図4と同様に、アレイ基板2b上に突起12を形成している。ただし、突起12はアレイ基板2bのどの位置に形成するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。一般的には、ゲート配線や蓄積容量の上に形成するのが適している。

【0053】一方、画素配列に対する突起12, 13のパターンについては、上記第3の実施の形態で示したものと同じで、ギャップを形成するために特定の高さを有する突起12を規則的に形成し、その他の画素すべてに対して、ギャップに寄与しないダミーの突起13を形成してなる。

【0054】この発明の第5の実施の形態を図8～図11に基づいて説明する。図8はこの発明の第5の実施の形態における液晶表示素子の断面図、図9はこの発明の第5の実施の形態の突起パターンの説明図である。

【0055】図8に示すように、内部に表示電極を有する2枚の基板2a, 2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のギャップを形成するように柱状の突起12が規則性のある位置に形成される。図8ではカラーフィルタ基板2a上に突起12を形成している。2枚の基板2a, 2bの両側には偏光板5a, 5bやその他の光学フィルムを最適化箇所を設置する。上記の基板2a, 2bは、カラーフィルタ基板、アクティブ素子が配列したアレイ基板、透明電極を形成した基板などからなる。液晶表示素子1の周辺にはシール材6を形成している。シール材6にはエポキシ樹脂からなる熱硬化型、ラジカルやカチオン型などの紫外線硬化型がある。

【0056】次に、ギャップを形成するために特定の高さを有する突起12とギャップに寄与しないダミーの突起13（図9）からなることについて述べる。まず、特定の長さとはギャップを形成する高さを有する突起12で、対向基板に常に接触するかどうかで、パネル表面に外圧を加えるとギャップむらを生じる程度のものである。また、ダミーの突起13とはギャップを形成するものではないが、ある程度の高さを有する。

【0057】また、ダミーの突起13の必要性はラビング処理と関係する。一般に、基板2a上に高さのある突起12を形成してラビング処理を行うと、突起12を起点とするラビング影や筋不良が発生する。突起の形状や大きさによって、筋不良となるほどではないが、条件によっては常に突起12周辺に影が発生する。そのため、突起12のある画素だけ著しく感ぜられるため、すべての画素に対応して突起を形成することが相応しいのがこの実施の形態の主旨である。

【0058】しかし、すべての画素に対応して特定の長さの突起12を形成すると、液晶パネルにした時に信頼性上に低温気泡の問題が発生する。低温気泡とは周囲を-20℃以下にした時に、液晶パネルに気泡が発生する現象である。これを防ぐために、ギャップを形成する特定の長さからなる突起12を減らすべきとなり、少し低い突起をダミー13として形成することが適している。

【0059】まず、ダミーの突起13とギャップを形成する特定の高さを有する突起12の関係について述べる。図9（ア）～（エ）では、特定の突起12とダミーの突起13のパターンについて、様々な条件に対して4例を示した。特定の高さを有する突起12以外には、すべての画素に対応してダミーの突起13を形成している。これにより、配向の安定性を図ることができる。例えば、突起の周りのラビングによる配向異常をマクロな状態で見て均一に感じることができる。

【0060】一般的に、突起12の形成にはフォトリソ法や印刷法などがあり、この第5の実施の形態では、カラーフィルタ基板の作製時に突起12, 13を形成する。

【0061】次に、突起およびダミー突起の断面構成について図10および図11を使って、その形成方法について説明する。ダミーの突起13の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層数の和が、特定の長さの突起12の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層数の和より一層以上少なくした。また、一般の突起12付き基板について図10を参照して述べる。ガラス基板2a上にBM（ブラックマトリクス）を形成したものを用意し、その上に突起12を設けている。この場合、従来の技術の図18（イ）で述べたカラーフィルタのようなR, G, Bをアイランド状の場合について図10となる。

【0062】しかし、この実施の形態では特定の突起1

2以外ダミーの突起13を形成するのに、図11のような基板の断面構成図になる。まず、基板2a上にBMを2層、3層クロム金属でエッチングしてパターンングしたものか、樹脂からなる顔料レジストをパターンングしたものを用意する。そして、ギャップを形成するための高さを有する突起12を形成する箇所に、カラーフィルタのR、G、Bの色層(CF)を形成する際に、いずれかの色の形成時に、ギャップを形成するための特定の箇所に突起12の下地となるランドを形成する。サイズはBM上に、周りの画素に影響しない程度とする。カラーフィルタの形成方法は問わない。

【0063】そして、すべての画素に対応して、突起12、13を形成する。これはギャップの高さを有する突起12とダミーの突起13をフォトリソ法でパターンングするのが最も一般的である。感光性材料をスピコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現像により特定の突起をパターンングする。

【0064】このように、ギャップを形成するための突起に対応して、下地に色層を形成して嵩上げを行う。その嵩上げとなる色層はR、G、Bの組み合わせにより嵩上げコントロールができ、画素をパターンングと同時に行うので、マスク数など少なくしてプロセスの簡略化を図ることができる。

【0065】また、上記基板2a、2bを用いた液晶表示素子1の製造方法は従来の技術と同じであるが、次に述べる。まず、基板2a、または2bのどちらかに上記で述べたような突起12を形成したものを用意する。洗浄後に配向膜7を印刷して硬化するが、突起12、13の周りには膜厚むらが若干発生する。そして、パフで基板上の配向膜表面7をラビング処理して、表面に異物がある場合は洗浄工程を通す。基板2a、2b上に突起12を設けているために、ラビング条件は強くするとラビング筋不良が発生しやすく、弱い場合もアンカリングが小さくて配向異常が起こり易い。その後の工程は従来と同じようにする。

【0066】また、カラーフィルタに形成した突起12の位置について、対向するアレイ基板2bのどの位置に対応するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。

【0067】この発明の第6の実施の形態を図12および図13に基づいて説明する。この実施の形態の液晶表示素子の構成は第5の実施の形態と同様であるが、突起およびダミー突起の構成が異なる。

【0068】突起およびダミー突起の断面構成について図12および図13を使って説明する。ダミーの突起13の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起12の下地

となる基板2a上のブラックマトリクスBMおよびその他の層数の和より一層以上少なくした。この場合、従来の技術の図18(A)で述べたカラーフィルタのようなR、G、Bをストライプ状の場合について図12で一般的な例を説明する。

【0069】BMには2層、3層クロム金属や樹脂からなる顔料レジストをパターンングしたものを用意して、その上に、R、G、Bの色層(CF)を形成する。その際にBM上にもR、G、Bを形成する。そのため、画素とBMの段差が生じる。それはちょうどBM分の高さとなる。この実施の形態では、図13のような基板の断面構成図になる。そのやり方にはカラーフィルタの形成方法として、顔料分散法、印刷法、インクジェット方式などがあるが、図12と同じようにストライプ状にBMの上に色層が各色形成する際に、ギャップを形成するための特定の高さを有する突起12の箇所に、その突起12の下地となるランドを形成する。サイズはBM上で、周りの画素に影響しない程度とする。カラーフィルタの形成方法は問わない。

【0070】そして、すべての画素に対応して、突起12、13を形成する。これはギャップの高さを有する突起12とダミーの突起13をフォトリソ法でパターンングするのが最も一般的である。感光性材料をスピコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現像により特定の突起をパターンングする。

【0071】また、上記で述べた突起12、13そのものは一般的に樹脂からなるため、外圧により塑性変形と弾性変形が起こることを考慮すると、セルプロセスの配向膜印刷工程や貼り合せ工程で突起に圧力を加えることが予め予想されるので、その塑性変形を予め加算して最適なギャップとなる突起の高さを作らなければならない。

【0072】このように、ギャップを形成するための突起に対応して、下地に色層を形成して嵩上げを行う。その嵩上げとなる色層はR、G、Bの組み合わせにより嵩上げコントロールができ、画素をパターンングと同時に行うので、マスク数など少なくしてプロセスの簡略化を図ることができる。

【0073】この発明の第7の実施の形態を図14に基づいて説明する。この実施の形態の液晶表示素子の構成は第5の実施の形態と同様であるが、突起およびダミー突起の構成が異なる。

【0074】突起およびダミー突起の断面構成について図14を使って説明する。ダミーの突起13の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBM以外の層の膜厚が、特定の高さの突起12の下地となる基板2a上のブラックマトリクスBM以外の層の膜厚より小さくした。この場合、従来の技術の図18(A)で述べたカラーフィルタのようなR、G、Bをストライプ状の場合につい

て図14で説明する。

【0075】BMには2層、3層クロム金属や樹脂からなる顔料レジストをパターンニングしたものを用意して、その上に、R、G、Bの色層（CF）を形成する。その際に、R、G、Bの膜厚を特有の高さの突起12とダミーの突起13の差を得るように調整して形成する。

【0076】このように、R、G、Bの形成段階で画素間段差が生じる。そのやり方にはカラーフィルタの形成方法として、顔料分散法、印刷法、インクジェット方式などがあるが、カラーフィルタの形成方法は問われない。

【0077】そして、すべての画素に対応して、突起12、13を形成する。これはギャップの高さを有する突起12とダミーの突起13をフォトリソ法でパターンニングするのが最も一般的である。感光性材料をスピンコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現像により特定の突起をパターンニングする。

【0078】また、上記で述べた突起12、13そのものは一般的に樹脂からなるため、外圧により塑性変形と弾性変形が起こることを考慮すると、セルプロセスの配向膜印刷工程や貼り合せ工程で突起に圧力を加えることが予想されるので、その塑性変形を予め加算して最適なギャップとなる突起の高さを作らなければならない。

【0079】このように、ギャップを形成するための突起に対応して、下地に色層を形成して嵩上げを行う。その嵩上げとなる色層はR、G、Bでコントロールができ、画素のパターンニングと同時に行うので、マスク数など少なくしてプロセスの簡略化を図ることができる。

【0080】この発明の第8の実施の形態を図15に基づいて説明する。図15は第8の実施の形態の液晶表示素子の断面構成図を示す。第5の実施の形態と同様に2枚の基板2a、2bの隙間に、液晶3を介在し、所定のギャップを形成するように柱状の突起12を規則性のある位置に形成する。図15ではアレイ基板2b上に突起12を形成している。ただし、突起12はアレイ基板2bのどの位置に形成するかが重要であり、ゲート配線、トランジスタ、蓄積容量などの上に置くことができる。特に、トランジスタの上ではそのものを破壊する可能性が高いので、注意を要する。一般的には、ゲート配線や蓄積容量の上に形成するのが適している。

【0081】一方、画素配列に対する突起12のパターンについては、上記第5、6、7の実施の形態で示したものと同じで、アレイ基板2bとカラーフィルタ基板2aを貼り合せた際に、画素の色と突起12の位置関係から考えることができる。この方法でも、1画素に対応して複数の突起を形成したり、同色画素に固定して、画素の周りのブラックマトリクス上に突起を形成したり、複数色の画素に固定して突起を形成する場合がある。

【0082】また、第1～8の実施の形態の液晶表示装

置を備えた画像表示応用機器としてもよい。

【0083】

【発明の効果】この発明の請求項1記載の液晶表示装置によれば、一对の基板のうちどちらか一方の基板上に、セルギャップを形成する特定の高さの突起を特定の画素のブラックマトリクス上に規則的に配置したので、突起であるスペーサ分布の均一性が向上し、突起の下地層の膜厚ばらつきによるギャップ変動を抑えることができる。また、配向状態でも色画素の違いにより、周辺段差によるギャップやラビングによる配向状態のばらつきも抑えることができる。このため、スペーサ特有の課題である輝点不良となるスペーサ凝集、周囲が暗い時のギラギラ感を抑えると同時に、スペーサの役割であるギャップ均一性を向上させることができる。

【0084】請求項2では、セルギャップを形成する特定の高さの突起を同じ色の画素に対応して配置したので、突起を規則的な位置に形成することができる。

【0085】請求項3では、突起を青色の画素のみに対応して配置したので、突起により生じる配向むらが青色の画素のところは透過率が低く目立たない。このため、配向均一性を上げるために見えにくい青色の画素の周りに突起を設けることにより著しい配向安定性を得ることができる。

【0086】請求項4では、セルギャップを形成する特定の高さの突起を配置した画素以外の画素に対応して、前記突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を配置したので、突起により生じる配向むらを画素全部で生じさせれば目立たないことに基づき、配向均一性を上げるために本来突起を設ける箇所以外に、ダミーの突起を設けることにより著しい配向安定性を得ることができる。また、全ての画素に対応して特定の高さの突起を形成すると、液晶パネルにしたときに低温気泡の問題が生じるが、少し低いダミーの突起することで解消できる。

【0087】請求項5では、ダミーの突起およびこのダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和が、特定の高さの突起およびこの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層膜厚の和より小さくしたので、セルギャップを形成する突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0088】請求項6では、ダミーの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上のブラックマトリクスおよびその他の層数の和より少なくしたので、下地に層を形成して嵩上げを行なう際に、その嵩上げとなる層の組み合わせにより嵩上げコントロールすることで、セルギャップを形成する突起の基板上の高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0089】請求項7では、ダミーの突起の下地となる

基板上的ブラックマトリクスおよびその他の層数の和が、特定の高さの突起の下地となる基板上的ブラックマトリクスおよびその他の層数の和より一層少なくしたので、嵩上げコントロールが容易となる。

【0090】請求項8では、ダミーの突起の下地となる基板上的ブラックマトリクス以外の層の膜厚が、特定の高さの突起の下地となる基板上的ブラックマトリクス以外の層の膜厚より小さくしたので、セルギャップを形成する突起の基板上的高さより低くした高さのダミーの突起を形成することができる。

【0091】請求項9では、セルギャップを形成する特定の高さの突起は、感光性材料、カラーフィルタ層またはブラックマトリクスからなるので、ブラックマトリクス上にカラーフィルタ層の形成時に突起の下地となるランドを形成することができる。感光性材料はスピンコートやロールコートなどでギャップ高さとなり得る最適な膜厚まで塗布し、露光現像により特定の高さの突起をパターンニングすることができる。

【0092】この発明の請求項10記載の画像表示応用機器によれば、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 または9記載の液晶表示装置を備えたので、画像表示応用機器において上記の作用効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態における液晶表示素子の断面図

【図2】この発明の第1の実施の形態の突起パターンの説明図

【図3】液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

【図4】この発明の第2の実施の形態の液晶表示素子の\*

\*断面構成図

【図5】この発明の第3の実施の形態の突起パターンの説明図

【図6】第3の実施の形態における突起およびダミー突起の断面図

【図7】第3の実施の形態における突起およびダミー突起の他の例の断面図

【図8】この発明の第5の実施の形態における液晶表示素子の断面図

10 【図9】この発明の第5の実施の形態の突起パターンの説明図

【図10】一般的な突起の断面図

【図11】この発明の第5の実施の形態の突起の断面図

【図12】一般的な突起の断面図

【図13】この発明の第6の実施の形態の突起の断面図

【図14】この発明の第7の実施の形態の突起の断面図

【図15】この発明の第8の実施の形態における液晶表示素子の断面図

【図16】従来の液晶表示素子の断面図

20 【図17】従来のカラーフィルタのパターン図

【図18】従来のカラーフィルタの構成図

【符号の説明】

1 液晶表示素子

2 a, 2 b 基板

3 液晶

4 スペース

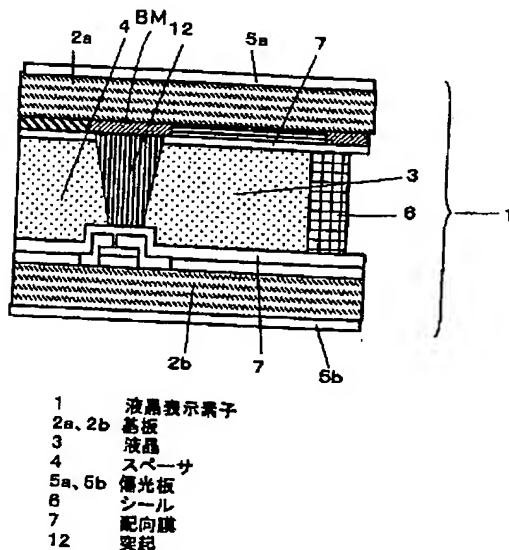
6 シール材

12 突起

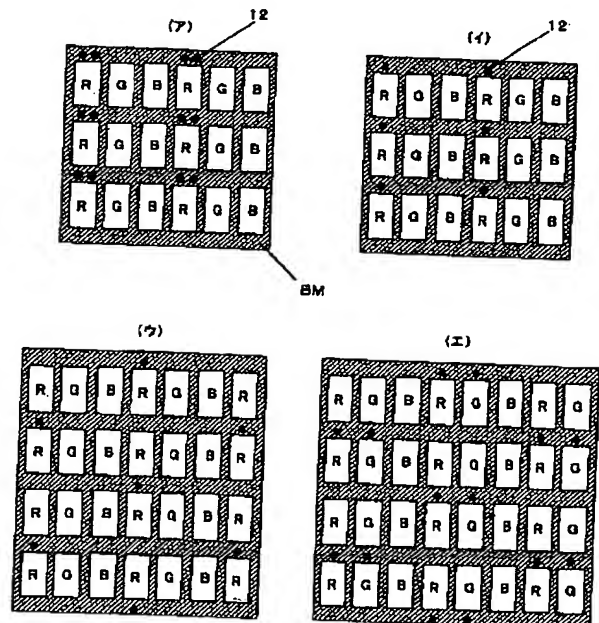
13 ダミーの突起

30

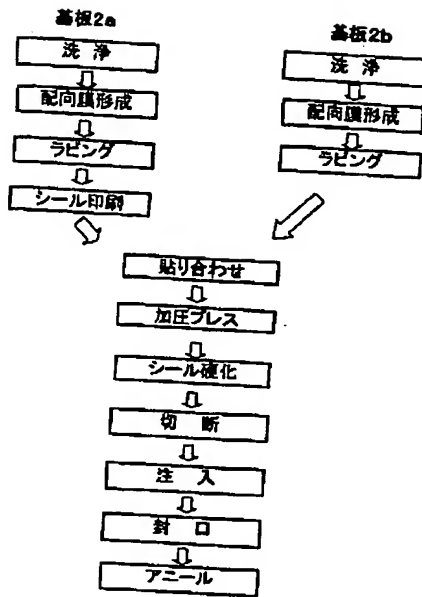
【図1】



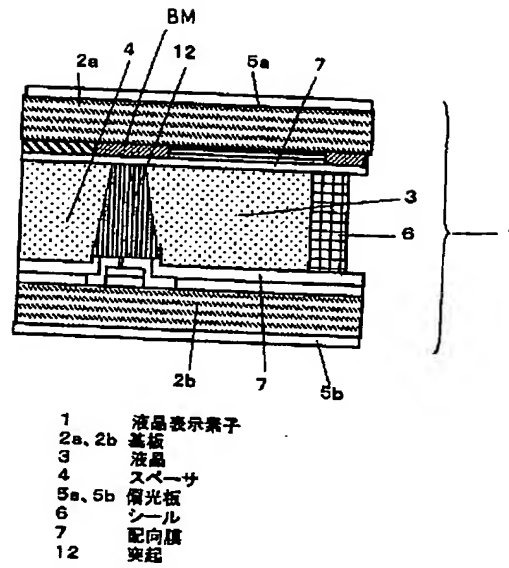
【図2】



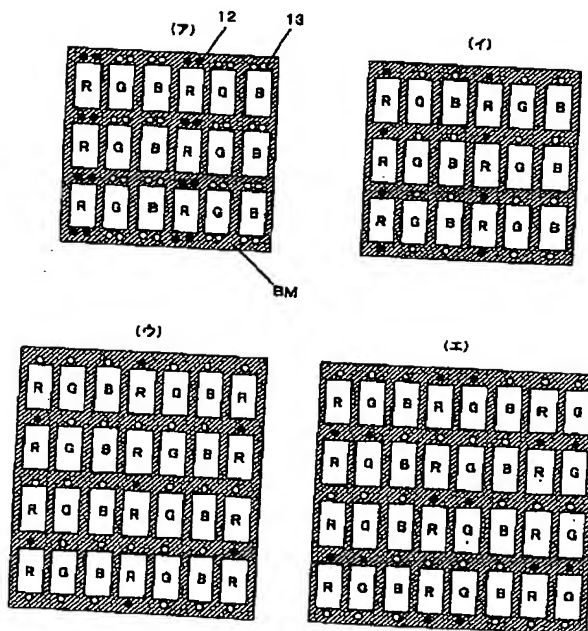
【図3】



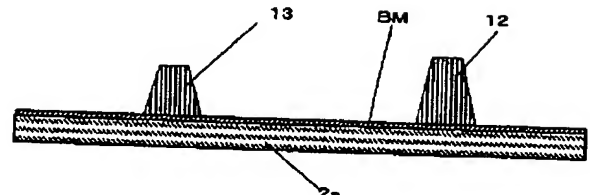
【図4】



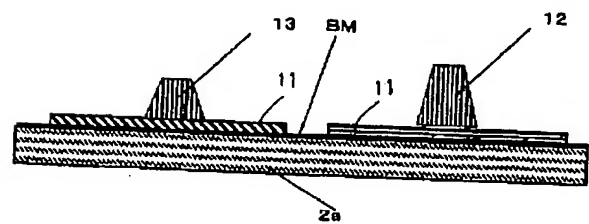
【図5】



【図6】

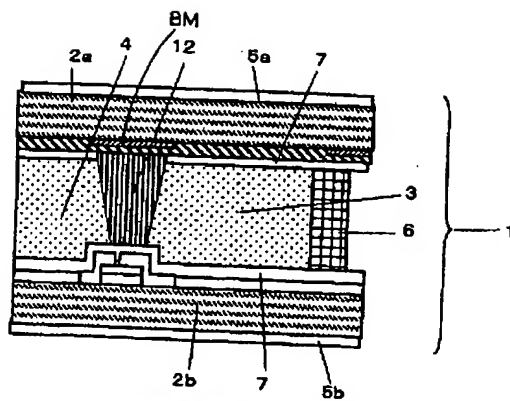


【図7】



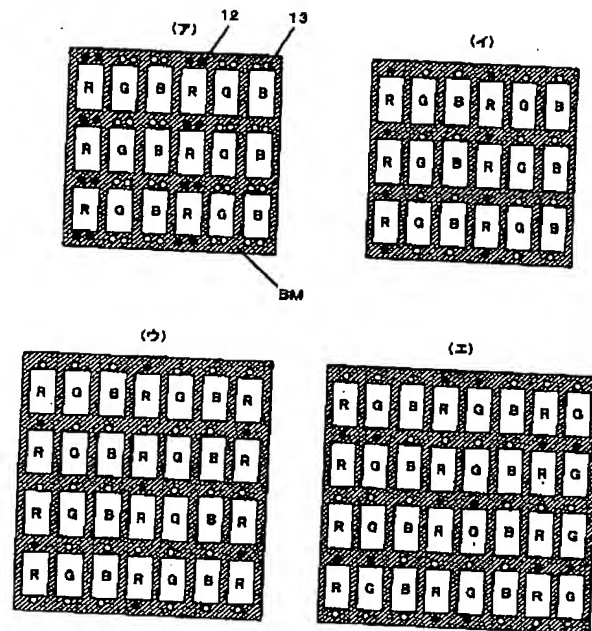
2a 基板  
12 突起  
13 ダミーの突起

【図8】

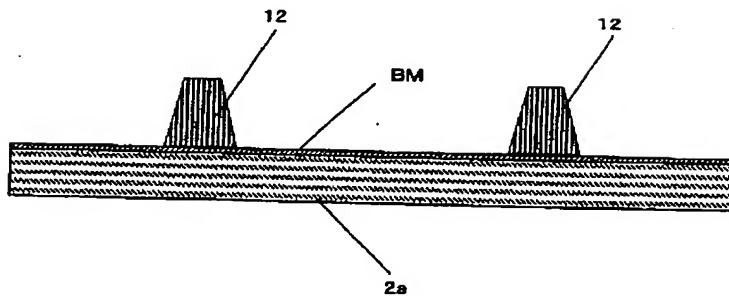


- 1 液晶表示素子  
2a, 2b 基板  
3 液晶  
4 スペース  
5a, 5b 偏光板  
6 シール  
7 配向膜  
12 突起

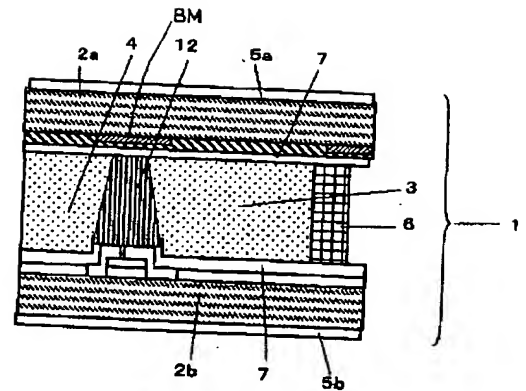
【図9】



【図10】

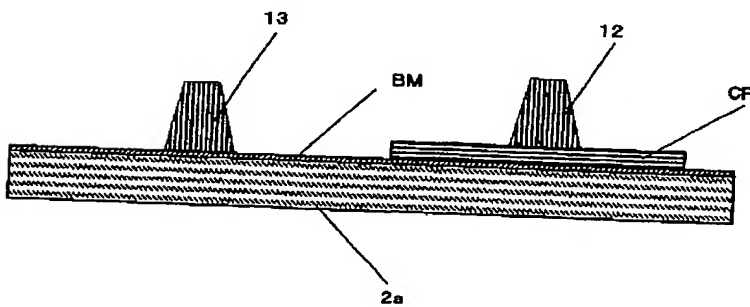


【図15】

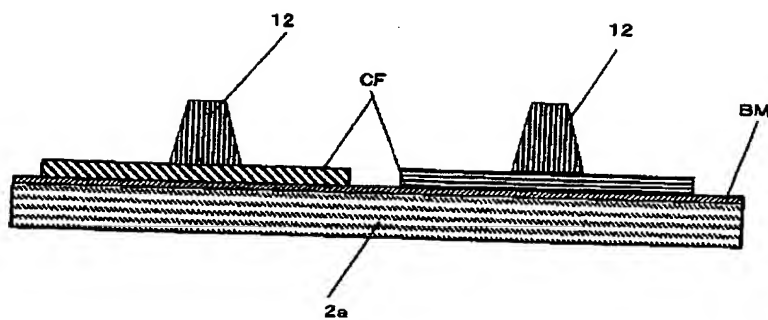


- 1 液晶表示素子  
2a, 2b 基板  
3 液晶  
4 スペース  
5a, 5b 偏光板  
6 シール  
7 配向膜  
12 突起

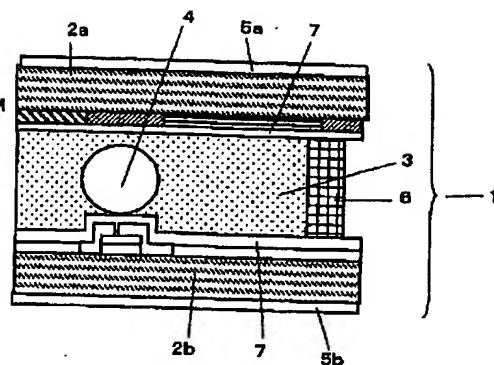
【図11】



【図12】

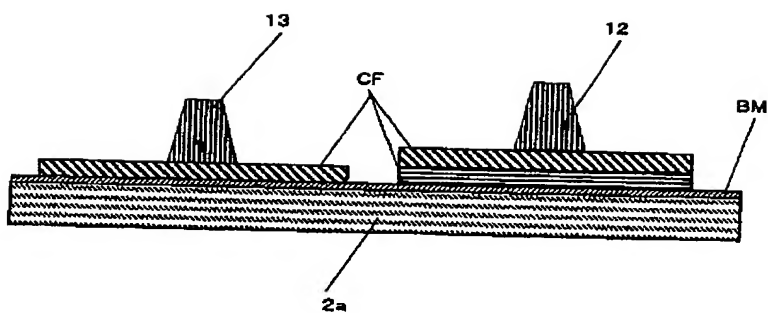


【図16】

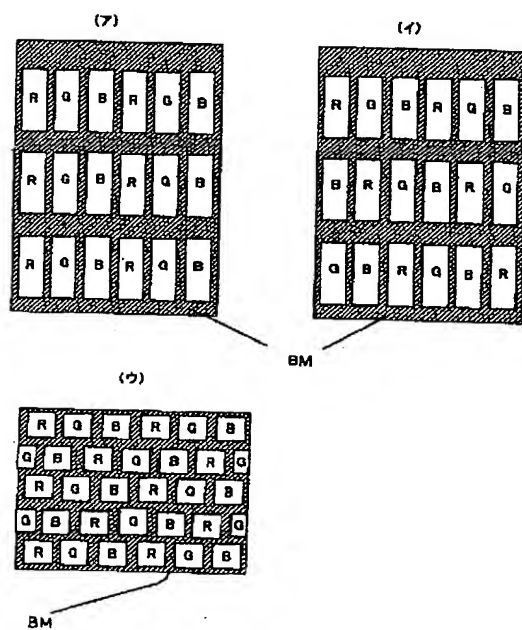


- 1 液晶表示素子  
 2a, 2b 基板  
 3 液晶  
 4 スペース  
 5a, 5b 偏光板  
 6 シール  
 7 配向膜

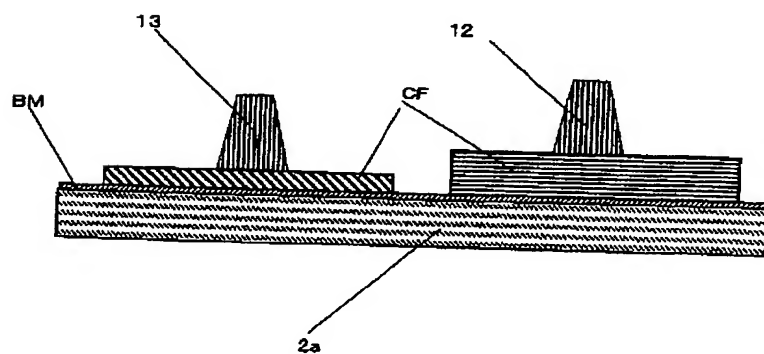
【図13】



【図17】

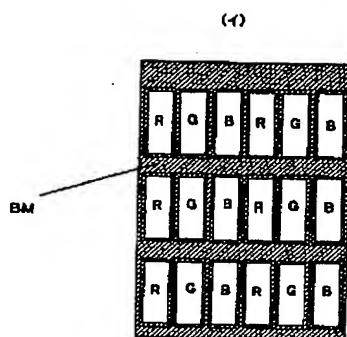
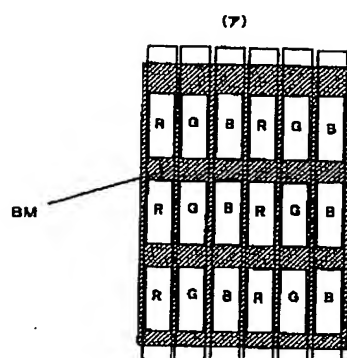


【図14】





【図18】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA10 LA11 LA12 LA16  
 LA20 QA14 TA02 TA12 TA13  
 2H091 FA02Y FA03Y FA35Y FB08  
 GA02 GA08 GA13 LA16